

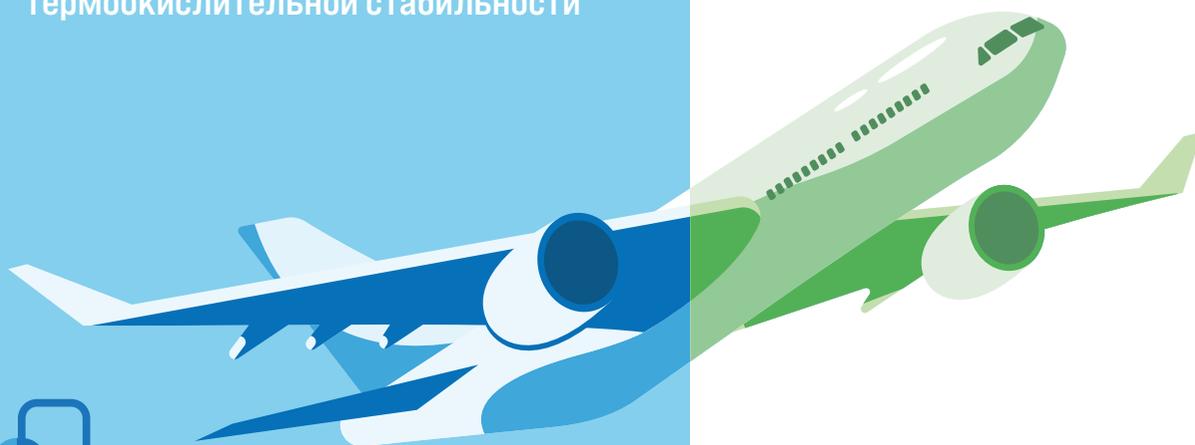
АВИАТОПЛИВО И SAF

FL ТОПЛИВНЫЙ
ДАЙДЖЕСТ

#5, 2024

- Начало сертификации нового высокоплотного компонента CycloSAF
- Предсказание свойств смесей авиационных топлив
- Новый метод оценки термоокислительной стабильности

- Сырьевой потенциал Юго-Восточной Азии по производству SAF
- Градации и маркировка топлив по выбросам парниковых газов



■ Новости SAF

Sasol заявили о планах производить 650 тыс. т зеленого авиатоплива/год [17471]. Для производства планируют использовать зеленый H₂ и устойчивый CO₂ (газификация биомассы/уловленный).

КазМунайГаз-Аэро подписали соглашение с NEXTCHEM о сотрудничестве по разработке в Казахстане проекта SAF вида отходы-в-топливо [17472].

Китай осуществит 12 рейсов на SAF в этом году [17473]. На 2 этапе в 2025 г. количество рейсов и задействованных компаний увеличится.

Компания CleanJoule начала сертификацию компонента CycloSAF по ASTM D4054 [16962]. CycloSAF обладает повышенной плотностью относительно Джет А-1, что при отсутствии ароматики достигается за счет высокого содержания нафтенов.

■ Коммерциализация SAF

Министерство транспорта Малайзии представило отчет, посвященный стратегии декарбонизации авиации страны [16780]. Ключевые меры для достижения углеродной нейтральности к 2050 г.

включают использование SAF до 3,7 и 47% к 2029 г. и 2050 г. и внедрение более энергоэффективных воздушных судов.

Roundtable on Sustainable Biomaterials провели оценку доступности устойчивого сырья для производства SAF в Юго-Восточной Азии [16781]. В регионе доступно около 375,3 млн т сухого сырья ежегодно, что эквивалентно производству 40,9 млн т SAF в 2025 г. (таблица). Ожидается, что к 2050 г. регион может обеспечить около 12% от общемировой потребности в SAF.

NREL показали в отчете, что для достижения США цели в 3 млрд галл./год к 2030 г. производство должно быть увеличено в 130 раз от уровня 2023 г., что потребует инвестиций не менее 30 млрд \$ [16512].

■ Состояние авиаперевозок в РФ

Текущее состояние авиаперевозок в РФ за январь – август 2024 г. показано в презентации АЭВТ [16954]. Рынок пассажирских авиаперевозок фактически переходит к стагнации, рост будет зависеть от возможности увеличения парка ВС за счет поставки современных судов отечественного производства.

Потенциал по производству SAF в Юго-Восточной Азии, исходя из наличия сырья

Сырье	Технология	Масса сырья, млн т	Выход SAF, млн т
Пальмовое масло	HEFA	11,6	4,8
Сахарный тростник	Этанол + АТJ	5,8	0,8
Кукуруза	Этанол + АТJ	6,3	1,0
Кокосовое масло	HEFA	0,2	0,1
Корни маниоки и крахмал	Этанол + АТJ	35,0	4,8
Отходы от производства пальмового масла	FT	44,2	3,1
Сточные воды от пальмового масла	HEFA	2,8	1,3
Рисовая шелуха и солома	FT	138,6	9,7
Жом сахарного тростника, верх и листья	Этанол + АТJ	23,9	3,3
Меласса из сахарного тростника	Этанол + АТJ	7,0	0,6
Остатки маниоки (мякоть, стебель)	Этанол + АТJ	12,2	1,7
Кукурузный початок/шелуха/солома	FT	15,1	1,1
Скорлупа, шелуха кокоса	FT	7,1	0,5
Кофейная шелуха	FT	0,9	0,1
Скорлупа и шелуха от арахиса	FT	0,6	0
Лесные отходы	FT	31,5	2,8
УСО	HEFA	0,3	0,2
Твердые коммунальные отходы	FT	32,3	5,0
Всего		375,3	40,9

Перспективы региона

Количество SAF, необходимое для достижения чистых выбросов к 2050 г.

380 млн т

Потенциал Юго-Восточной Азии по производству SAF в 2050 г.

45,7 млн т

Потребление авиатоплива в Юго-Восточной Азии в 2019 г.

22,5 млн т

■ *Качество реактивного топлива*

■ *Выбросы от авиации*

Свойства реактивных топлив, подчиняющиеся правилу смешения, и свойства, на которые влияют примеси и присадки [[16779](#)]

Структура выбросов NO₂ в центре города и вблизи крупного аэропорта [[16407](#)]

■ **Выбросы от авиации**

■ **Присадки для HEFA**

■ **Технологии получения SAF**

Сравнение технологий по переработке кукурузных стеблей для получения SAF

Технологии получения SAF

Центр исследований и технологий Hellas (Греция) изучили технологию гидропереработки масел, полученных ферментацией биомассы [16528]. Оптимальными условиями процесса являются 370 °С и 13,78 МПа. Максимальный выход жидкого продукта составил 87%. Катализаторная система состояла из 4 типов катализаторов: ГДО (20%), ГО (30%), депарафинизации (40%) и ГК (10%).

Руководства IATA

IATA опубликовала ряд документов, среди которых руководство по SAF [16862], справочник по CORSIA [16942] и по ReFuelEU Aviation [16988]. Помимо справочных материалов, опубликован обзор конверсионных следов и их влияние на климат [16943], сертификация устойчивости SAF [16944].

Расчет выбросов в жизненном цикле

Устойчивость топлива становится все более важным фактором для принятия решений, но критерии того, что делает топливо «устойчивым» повсеместно различаются. В отчете МЭА рассматриваются действия, необходимые для достижения консенсуса относительно общих критериев устойчивости биотоплива [16919]. Ключевым является предложение ввести градацию

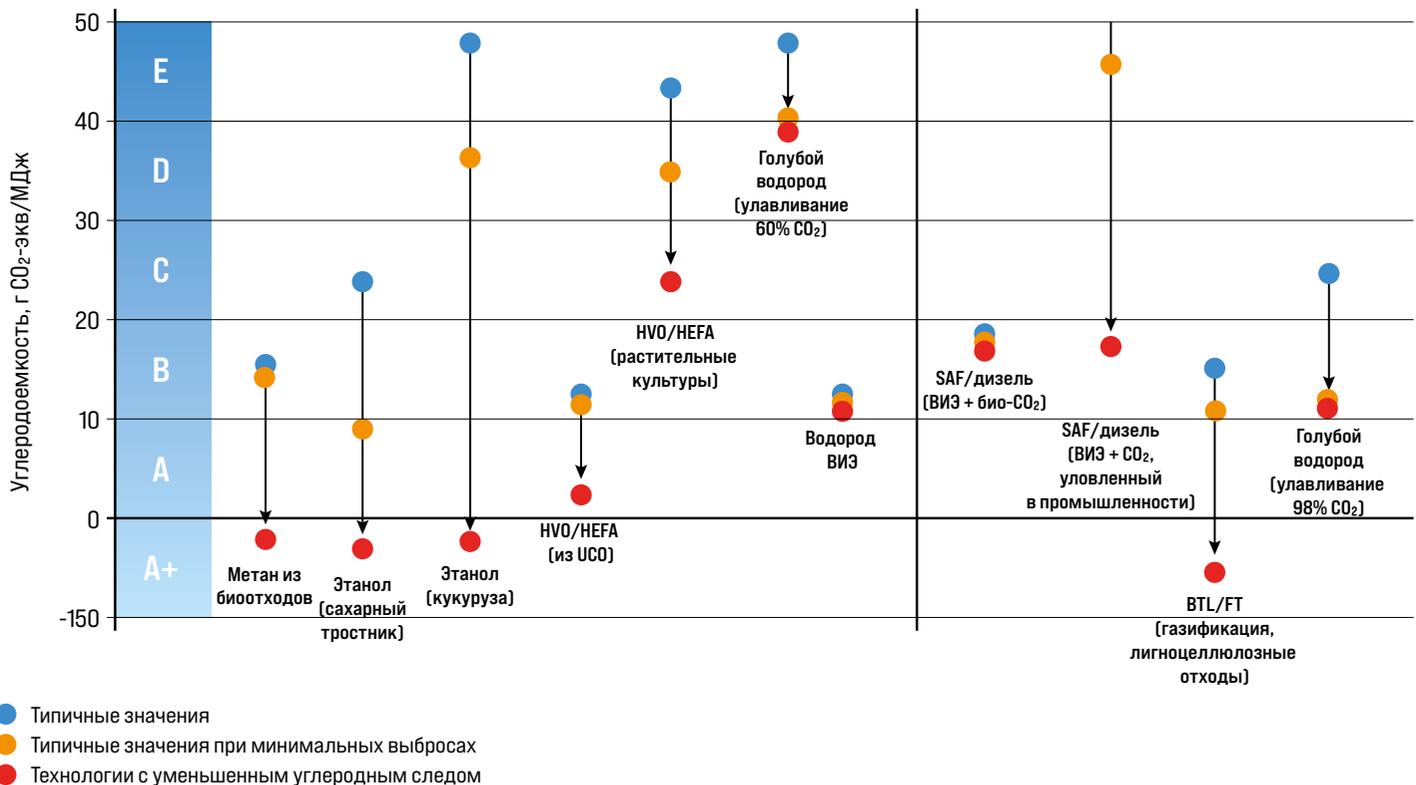
по уровню интенсивности выбросов парниковых газов от нуля (уровень «А») до максимального значения 50 г CO₂-экв/МДж (уровень «Е») с шагом 10 г CO₂-экв/МДж (рисунок). На Саммите G20 в Бразилии планируется рассмотреть вопрос о создании экспертной группы для дальнейшей разработки и тестирования многоуровневой системы маркировки для устойчивых топлив в отдельных странах.

Другой отчет МЭА посвящен расчету выбросов парниковых газов в жизненном цикле биотоплив [16482]. Вариации выбросов в зависимости от сырья и региона значительны, также есть проблемы учета выбросов от изменений землепользования, что приводит к несовпадению оценок.

Электрификация авиации

Политехнический университет Мадрида исследовал текущее состояние и ограничения аккумуляторных технологий для электрификации авиации [16881]. Для электрификации региональных самолетов потребуется средняя удельная энергия 600 Вт·ч/кг, а для узкофюзеляжных самолетов — 820 Вт·ч/кг. Литий-ионные батареи, с максимальной теоретической удельной энергией в 400–500 Вт·ч/кг, являются наиболее перспективными, но требуют дальнейших улучшений для безопасного использования.

Маркировка топлив в зависимости от интенсивности выбросов парниковых газов



Полный перечень материалов мониторинга

В электронной версии ссылки кликабельны

Источник	# файла в библиотеке FD
■ Отчеты	
Глобальный обзор водородной промышленности в 2024 г. МЭА 2024	
Переход к устойчивости в системе авиаперевозок в Европейском Союзе Европейская комиссия 2024	
Статистика по топливам в Объединенном Королевстве в 2024 г. Fuels Industry UK 2024	
Руководство по ReFuelEU Aviation IATA 2024	
Инверсионные следы самолетов и их влияние на климат IATA 2024	
Руководство по CORSIA IATA 2024	
На пути к общим критериям для устойчивого топлива IEA & G20 2024	
Руководство по SAF IATA 2024	
Оценка устойчивого сырья для производства SAF в Юго-Восточной Азии RSB 2024	
План декарбонизации авиации в Малайзии Ministry of Transport Malaysia 2024	
Влияние выбросов ультрадисперсных частиц от авиации на здоровье в Европе CE Delft 2024	
Рабочие группы по исследованию воздействия выбросов не CO ₂ на изменение климата EASA 2024	
Отчет о состоянии отрасли SAF NREL 2024	
Учет выбросов углерода по отношению к устойчивому биотопливу IEA 2024	
Влияние авиационных выбросов на качество городского воздуха в Европе Consave 2024	
■ Статьи	
Оценка влияния SAF на диэлектрическую проницаемость топлива Fuel 2024	
Синтез прекурсоров реактивного топлива из возобновляемой биомассы путем альдольной конденсации циклопентанона и фурфурола Catalysis Today 2024	
Конверсия дистиллятов жирных кислот пальмового масла в углеводороды биоавиатоплива на биметаллическом катализаторе NiCo/SBA-15-NH Fuel 2024	
Влияние технологии получения реактивных топлив на их углеводородный состав Мир нефтепродуктов 2024	
Обзор возможностей, текущего состояния и ограничений аккумуляторных технологий для электрификации авиации Journal of Physics: Conference Series 2024	
Разработка SAF на примере Индонезии IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2024	
Экспериментальное исследование использования н-бутанола в качестве SAF Fire 2024	
Исследования, разработки и внедрение экосистемы электрических самолетов Machines 2024	
Подход к изменению свойств топлив при смешении для разработки и квалификации авиатоплив: обзор Energy & Fuels 2024	

Полный перечень материалов мониторинга

Источник	# файла в библиотеке FD
Статьи	
Твердые кислоты на основе углерода для получения возобновляемого авиационного и дизельного топлива ACS Sustainable Chemistry & Engineering 2024	
Загрязнение авиатоплива: формы, влияние, контроль и профилактика Energies 2024	
Улучшение процесса переработки кукурузной соломы в биоавиатопливо Biomass and Bioenergy 2024	
Совместная переработка нефтяного и возобновляемого сырья коксованием Мир нефтепродуктов 2024	
Деоксигенация для получения SAF из UCO: обзор катализаторов и рабочих параметров Journal Of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste 2024	
Гидрообработка микробных масел для получения топлив Energies 2024	
Патенты	
Процесс переработки олефинов в реактивное топливо UOP WO 2024/172900 A2	
Синтез высокоплотного авиатоплива из биомассы Sichuan University of Science and Engineering CN 118206418 A, 2024	
Возобновляемое топливо с вовлечением фенолов TotalEnergies WO 2024/115862 A1	
Возобновляемое топливо с вовлечением ароматического амина TotalEnergies WO 2024/115864 A1	
Презентации	
Обновление информации о коммерциализации SAF/биоавиатоплив IEA Bioenergy 2024	
Текущее состояние воздушных перевозок (январь – август 2024 г.) АЭВТ 2024	
Обобщение результатов исследований проб, остатков и отложений авиаГСМ и СЖ, доставленных с мест авиационных событий и отказов авиационной техники ФГУП ГосНИИ ГА 2024	
Прочие материалы (новости, журналы, диссертации)	
Sasol планирует производство SAF в Южной Африке BiofuelsDigest 2024	
NEXTCHEM заключает соглашение с КазМунайГаз-Аэро о сотрудничестве в разработке SAF в Казахстане BiofuelsDigest 2024	
Пилотный проект Китая по использованию SAF в авиаперелетах BiofuelsDigest 2024	
CleanJoule начинает процесс сертификации ASTM для SAF SAF Investor 2024	
Научный вестник ГосНИИ ГА, № 47 2024	
Прогнозирование стабильности свойств гидравлических масел при применении в авиационной технике Диссертация, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Гурова Е.И. 2024	
Разработка метода контроля авиационных масел по показателям термоокислительной стабильности Диссертация, Сибирский федеральный университет, Лысянникова Н.Н. 2024	